

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-269569

(43)Date of publication of application : 15.10.1996

(51)Int.Cl.

C21D 9/46

B21B 3/00

C21D 8/02

C21D 8/12

C22C 38/00

H01J 29/07

(21)Application number : 07-069241

(71)Applicant : NISSHIN STEEL CO LTD

(22)Date of filing : 28.03.1995

(72)Inventor : MASUHARA HIROMI

KIJIMA KEIJI

FUKUDA TAKESHI

MATSUSHITA KEIZO

(54) RPRODUCTION OF STEEL SHEET STOCK FOR APERTURE GRILL

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a method for producing a steel sheet stock for attaining high strength required for the enlargement and flattening of a cathode-ray tube of color television receiver, as for a steel sheet stock for aperture grill incorporated into a cathode-ray tube of color television receiver.

CONSTITUTION: A dead soft steel ($\leq 0.006\%$ C, 0.3 to 0.5% Si, 0.3 to 0.5% Mn, $\leq 0.03\%$ P, $\leq 0.03\%$ S, $\leq 0.01\%$ Al, $\leq 0.08\%$ N, $\leq 0.01\%$ O, and the balance substantial Fe) is subjected to primary cold rolling, thereafter subjected to process annealing treatment of holding at 730 to 780° C for 50 to 65sec in a continuous annealing line, is next subjected to secondary cold rolling at 60 to 80% cold rolling ratio and is subsequently subjected to stress relieving annealing. If desired, in succession to the process annealing treatment, overaging treatment of holding at 330 to 430° C for suitable time is executed.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 2 6 9 5 6 9

(43) 公開日 平成 8 年 (1 9 9 6) 1 0 月 1 5 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C21D 9/46			C21D 9/46	N
B21B 3/00			B21B 3/00	A
C21D 8/02		9270-4K	C21D 8/02	A
8/12			8/12	F
C22C 38/00	301		C22C 38/00	301 Z
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平 7 - 6 9 2 4 1

(22) 出願日 平成 7 年 (1 9 9 5) 3 月 2 8 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 4 5 8 1

日新製鋼株式会社

東京都千代田区丸の内 3 丁目 4 番 1 号

(72) 発明者 増原 宏美

大阪市此花区桜島 2 丁目 1 番 1 7 1 号 日

新製鋼株式会社大阪製造所内

(72) 発明者 木島 啓至

大阪市此花区桜島 2 丁目 1 番 1 7 1 号 日

新製鋼株式会社大阪製造所内

(72) 発明者 福田 岳史

大阪市此花区桜島 2 丁目 1 番 1 7 1 号 日

新製鋼株式会社大阪製造所内

(74) 代理人 弁理士 宮崎 新八郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アパーチャグリル用素材鋼板の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 カラーテレビのブラウン管に組み込まれるアパーチャグリルの素材鋼板について、ブラウン管の大型化・フラット化に必要な高強度化を、磁気特性等を損なうことなく達成するための素材鋼板の製造方法を提供する。

【構成】 極低碳素鋼 (C : 0.006 % 以下, Si : 0.3 ~ 0.5 %, Mn : 0.3 ~ 0.5 %, P : 0.03 % 以下, S : 0.03 % 以下, Al : 0.01 % 以下, N : 0.08 % 以下, O : 0.01 % 以下, 残部実質的に Fe からなる) の熱間圧延鋼材を、一次冷間圧延した後、連続焼鈍ラインで、温度 730 ~ 780 °C に、50 ~ 65 秒間保持する中間焼鈍処理を施し、ついで冷延率 60 ~ 80 % の二次冷間圧延を行った後、歪み取り焼鈍を施す。所望により、上記中間焼鈍処理につづいて、330 ~ 430 °C に適当時間保持する過時効処理が施される。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 C : 0 . 0 0 6 % 以下, Si : 0 . 3 ~ 0 . 5 %, Mn : 0 . 3 ~ 0 . 5 %, P : 0 . 0 3 % 以下, S : 0 . 0 3 % 以下, Al : 0 . 0 1 % 以下, N : 0 . 0 8 % 以下, O : 0 . 0 1 % 以下, 残留実質的に Fe からなる極低炭素鋼の熱間圧延鋼材を、一次冷間圧延した後、連続焼鈍ラインにおいて、温度 7 3 0 ~ 7 8 0 °C に、5 0 ~ 6 5 秒保持する中間焼鈍処理を施し、ついで冷延率 6 0 ~ 8 0 % の二次冷間圧延を行った後、歪み取り焼鈍を施すことを特徴とするアパーチャーグリル用素材鋼板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】本発明は、カラーテレビブラウン管に色選別電極として組み込まれるアパーチャーグリルの素材鋼板の製造方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】カラーテレビのブラウン管の色選別電極であるアパーチャーグリルは、極低炭素鋼等の薄鋼板（板厚約 0 . 1 ~ 0 . 3 mm）を素材とし、これにレジストマスキングしてエッチング加工により多数のスリットを「すだれ状」に形成した薄板部材であり、すだれ状薄板部材にスリット方向の張力を加えてフレームに張り渡し、溶接で固定した後、緻密な酸化皮膜を表面に形成するための黒化処理（温度：約 4 0 0 ~ 6 0 0 °C）が施された上、ブラウン管に組み込まれる。アパーチャーグリル用素材は、グリルの機能およびフレームへの取付け態様等の点から、高強度を有すること、初透磁率が高いこと、残留応力が小さいこと等が要求される。残留応力が高いと、エッチング加工で形成されるスリットに歪み・位置ずれ等の形状不良（線乱れと称される）を生じ、強度が不足する場合は、受像機の作動中にスリットの振動（スピーカ音との共振等）を生じ易くなり、また透磁率が低いと、磁気ドリフトを生じ、これらはいずれも画像の色ムラ・色ズレを誘起する原因となるからである。

【 0 0 0 3 】上記アパーチャーグリル素材鋼板は、極低炭素鋼、アルミキルド炭素鋼等を、熱間圧延鋼および酸洗処理の後、冷間圧延（一次冷間圧延）し、その冷延鋼板のタイトコイルを、箱型焼鈍炉で焼鈍する中間焼鈍処理に付した後、再冷間圧延（二次冷間圧延）に付して所定板厚に圧延する工程を経由して製造されている。このグリル素材の諸特性の改善を目的として種々の工夫がなされ、強度改善策に関しては、母材鋼板の成分構成についての多くの提案がなされている（例えば、特開昭 6 2 - 2 4 9 3 3 9 号公報、特開平 5 - 3 1 1 3 2 7 号公報、特開平 5 - 3 1 1 3 3 0 号公報、特開平 5 - 3 1 1 3 3 1 号公報等）。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】近年、カラーテレビブラウン管は、大型化、および画像の歪み改善のためのフラット化等が進み、これに伴ってアパーチャーグリルの

素材鋼板は、その材料特性としてより高い強度（引張強度 TS : 約 7 0 0 N / mm² 以上）が要求されるようになっていく。グリル素材の材料特性に関して、その強度を高めるだけであれば、例えば二次冷間圧延の冷延率を高めることによって容易に高強度化を実現することができる。しかし、二次冷延率を高め、強度を高くすることは、冷延工程につづく歪み取り焼鈍処理における磁気特性の回復を遅延させ、透磁率の低下をきたす原因となる。受像作動中の磁気ドリフトによる色ズレを抑制防止するためには、高透磁率（望ましくは $\mu_{0.5}$: 約 1 7 0 Ga / 0 c 以上）を必要とするが、高強度化に伴って高透磁率の確保は困難となる。すなわち、アパーチャーグリル素材鋼板の高強度化に際しては、強度と磁気特性とのバランスをいかに確保するかが重要な技術的課題となる。本発明は、上記に鑑み、磁気性質や、線乱れ等の特性を損なうことなく、高強度化を実現することができるアパーチャーグリル素材鋼板の製造方法を提供しようとするものである。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】本発明のアパーチャーグリル素材鋼板の製造方法は、C : 0 . 0 0 6 % 以下, Si : 0 . 3 ~ 0 . 5 %, Mn : 0 . 3 ~ 0 . 5 %, P : 0 . 0 3 % 以下, S : 0 . 0 3 % 以下, Al : 0 . 0 1 % 以下, N : 0 . 0 8 % 以下, O : 0 . 0 1 % 以下, 残留実質的に Fe からなる極低炭素鋼の熱間圧延鋼材を、一次冷間圧延した後、連続焼鈍ラインにおいて、温度 7 3 0 ~ 7 8 0 °C に、5 0 ~ 6 5 秒保持する中間焼鈍処理を施し、ついで冷延率 6 0 ~ 8 0 % の二次冷間圧延を行い、その後歪み取り焼鈍処理することを特徴とする。

【 0 0 0 6 】

【作用】一次冷間圧延後の中間焼鈍処理として、その冷延鋼板のタイトコイルを箱型焼鈍処理する従来の方法では、鋼板の結晶粒の著し粗大化を生じる。このため、二次冷間圧延を経て得られる製品鋼板に高強度を付与することは困難である。これと異なって、中間焼鈍に連続焼鈍処理を適用した本発明では、鋼板の結晶組織が微細化され、その効果として二次冷間圧延を経由して得られる製品鋼板の高強度化を可能とする。上記中間焼鈍処理後の二次冷間圧延における冷延率の制御により、製品鋼板の透磁率を損なうことなく、その強度を十分に高めることができる。また、中間焼鈍処理のヒートパターンとして、上記 7 3 0 ~ 7 8 0 °C での処理につづいて、3 3 0 ~ 4 3 0 °C に加熱保持するヒートパターンを与えることにより、過時効を生じ、引張強度をより高めることができる。更に、二次冷間圧延につづいて、歪み取り焼鈍を施すことにより、製品鋼板の残留応力がより低減され、透磁率やスリット品質等の改善効果が得られる。

【 0 0 0 7 】以下本発明について詳しく説明する。まず、素材鋼材の成分限定理由を説明する。

C : 0 . 0 0 6 % 以下

C は、固溶強化作用を有し、アパーチャーグリルの高強

度の確保に寄与する。しかし、その量が多くなると、透磁率の低下等の不都合を招くので、0.06%を上限とする。

【0008】Si: 0.3~0.5%

Siは、磁気特性の向上に有効な元素である。鋼の強度を高めながら、高透磁率を確保するためには、少なくとも0.3%を必要とする。またSiは鋼の強度改善にも寄与する。しかし、多量に含有すると、鋼中のSi化合物の増量に伴い鋼の清浄度が低下する。清浄度の低下は、エッチング加工により形成されるスリットの溝面の平滑性を損う原因となる。このため、0.5%を上限とする。

【0009】Mn: 0.3~0.5%

Mnは、鋼の熱間加工性を改善し、また鋼中に置換型に固溶して鋼を強化する。この効果を得るために、0.3%以上を必要とする。しかし、0.5%を越えると効果はほぼ飽和し、またそれ以上に増量すると、鋼の清浄度の低下に伴いスリットの溝面の平滑性が損われるので、これを上限とする。

【0010】P: 0.03%以下, S: 0.03%以下, Al: 0.01%以下, N: 0.01%以下, O: 0.01%以下

これらの元素はいずれも鋼の溶製工程に不可避免的に混入する不純分である。Pは、粒界偏析等により鋼の圧延性を損なうので、0.03%以下を越えてはならない。Sは、鋼の熱間加工性に有害であり、またMnSを形成し、鋼の清浄度を悪くするので、0.03%以下とする。Alは、鋼の清浄度を阻害するので、0.01%を越えてはならない。Nは、鋼の清浄度を低下させるので、0.01%を上限とする。Oもまた、鋼の清浄度を低下させるので、0.01%を上限とする。

【0011】次に本発明の製造工程について説明する。溶解・脱ガス処理を経て鋳造された鋼は、熱間圧延の後、酸洗処理が施され、ついで冷間圧延（一次冷延）に付される。熱間圧延は、材料の均質性を確保するために、常法に従って、熱延仕上げ温度をA₁変態点以上のオーステナイト単相域（約900℃以上）とし、熱延材の巻取りは、約500~540℃の温度範囲で行うのがよい。熱延材を酸洗処理した後に行う一次冷延には特段の制限はなく、冷延率は、製品鋼板の板厚および二次冷間圧延での冷延率等を勘案して適宜設定される。

【0012】一次冷延鋼板は、二次冷延に先立って冷間加工性を回復するための中間焼鈍処理に付される。従来法ではこの中間焼鈍処理として、タイトコイルの箱型焼鈍方式が採用されている。これと異なつて連続焼鈍方式を適用した点は、本発明の最も特徴とする点の一つである。タイトコイルの箱型焼鈍処理では、焼鈍処理を終了した後の降溫過程における冷却速度が緩慢なため、結晶組織の著しい粗大化を生じ、結果として二次冷延を経て得られる製品鋼板の強度が低いレベルに留まる。これに

対し、連続焼鈍方式による本発明では、結晶粒の粗大化を回避し、製品鋼板に改良された強度（引張強度約700N/mm²以上）を付与することを可能としている。この中間焼鈍処理は、温度730~780℃に50~65秒間保持することにより達成される。これにより、鋼板の組織は、結晶粒度番号N（JIS G 0552）約8.9~9.4程度の微細組織となる。処理温度の下限を730℃とするのは、それより低い温度では、加工性の回復に必要な再結晶化が不十分となり、780℃を上限とするのは、それを高温域では、結晶粒の粗大化をきたし、製品鋼板の高強度を確保することが困難となるからである。上記中間焼鈍処理においては、温度730~780℃に加熱保持した後、所望により、温度330~430℃に、3~4分間加熱保持するヒートパターンが付加される。この熱処理工程が加えられるとにより、過時効（鋼中のCおよびNの固定）の効果として、製品鋼板の延性が改善される。

【0013】上記中間焼鈍処理の後、二次冷延により所定板厚の鋼板を得る。二次冷間圧延における冷延率の設定は重要である。その冷延率が60%に満たない場合は、製品鋼板の強度の不足をきたし、他方80%を越える冷延率では、高透磁率を確保することができなくなる。従って、二次冷延率は60~80%の範囲内に設定することを要し、これにより高強度と高透磁率の両面の要請に対処することが可能となる。二次冷延により得られる鋼板は、前記のように中間焼鈍処理を連続焼鈍方式としたことによる組織の微細化効果を受け継ぎ、改良された引張強度（約700N/mm²以上）が確保される。なお、二次冷間圧延においては、製品鋼板に適度の表面粗度を付与するために、仕上げ圧延にダルロールが使用される。製品鋼板表面に適度の粗さを付与することは、エッチング加工によるスリット形成工程におけるレジストマスキングの密着性（その密着性の確保は、スリットの形状精度の確保に不可欠である）を十分ならしめるためである。本発明においても、二次冷間圧延の仕上げ圧延にダルロールを適用し、必要な表面粗さ（R_a約0.3~0.5μm）を形成することは通常のそれと異ならない。

【0014】二次冷延の後、歪み取り焼鈍が施される。この焼鈍処理で残留応力を低減緩和することは、スリットの溝面の平滑性（凹状欠陥の防止）の向上に大きく寄与する。すなわち、鋼中には極微細の介在物が不可避免的に分散存在し、その微視的介在物の存在自体は特に問題にならないけれども、介在物の周囲に応力集中を生じ易い。その応力集中に起因して、スリットのエッチング加工過程で、介在物の周囲の腐食反応が選択的に助長さ、その結果として、スリットの溝面に微細な凹状欠陥を生じ、この欠陥はグリルの機能を低下させる原因となる。歪み取り焼鈍を施し、残留応力を低減緩和することにより、このような欠陥の発生を抑制防止し、スリット品質を改善することが可能となる。また、歪み取り焼鈍によ

り、鋼板の伸びや透磁率もより良好化する。この歪み取り焼鈍処理は、バッチ焼鈍により実施することができる。タイトコイルのバッチ焼鈍処理は、温度約 360 ～ 460℃ に適当時間（約 8 ～ 12 Hr）保持することにより首尾よく達成される。この場合の処理温度を、360℃ 以上とするのは、それより低温度では、焼鈍効果が不足し、460℃ を越える高温度では、強度の低下をきたすからである。

【0015】上記歪み取り焼鈍処理後、所望により、板面の形状矯正および残留応力除去のための付加的手段として、テンションレベラー、ストレッチャー、ローラレベラー等による加工が施される。しかる後、所定サイズにスリットして製品鋼板（アパーチャグリル素材）を得る。

【0016】

【実施例】表 1 に示す化学組成を有する極低炭素鋼（RH 脱ガス材）を下記の工程に付してアパーチャグリル用素材（板厚 0.1 ～ 0.15 mm）を得る。

(1) 熱間圧延

仕上げ圧延温度：900 ～ 935℃

巻取り温度：505 ～ 545℃

(2) 一次冷間圧延

冷延率：78.3%

(3) 中間焼鈍処理

処理 1：連続焼鈍処理

処理 2：タイトコイルの箱型焼鈍

(4) 二次冷間圧延

冷延率：表 2 参照

（仕上げ圧延はダルロールによる）

(5) 歪み取り焼鈍処理

タイトコイルの箱型焼鈍処理（処理温度：440℃、処理時間：8 Hr）

（焼鈍処理後、ローラレベラー加工実施）

【0017】各供試材について、中間焼鈍処理後の鋼板（中間材）および、歪み取り焼鈍とローラレベラー加工実施後の製品鋼板の強度および磁気特性等を測定する。表 2 に、製造条件および製品鋼板の諸特性測定結果を示す。表中、No. 1 ～ 4 は発明例、No. 1' ～ 5' は比較例である。比較例 No. 1' は、中間焼鈍をタイトコイルの箱型焼鈍で行った例、比較例 No. 2' ～ 4' は、中間焼鈍処理は発明例と同じ条件の連続焼鈍であるが、二次冷延条件が本発明の規定から外れている例であり、No. 5' は二次冷延後の歪み取り焼鈍処理を省略した例である。表 2 中の「製品鋼板」の「引張強度」「伸び」は、エッチング加工によるスリット形成前の測定値、「初透磁率 μ_i 」は、スリットを形成したグリルをフレームに収付け、黒化処理（450℃ × 15min）した後の測定値である。

【0018】図 1 は発明例 No. 4、図 2 は比較例 No. 1' について、一次冷延後の中間焼鈍処理材の金属組織（倍率 × 200）を示している。図 1（発明例 No. 4）の組織の結晶粒度番号（JIS G 0552）は 9.4、図 2（比較例 No. 1'）のそれは 8.6 であり、前者は微細均質な結晶組織を有していることがわかる。

【0019】

【表 1】

No	鋼板化学組成（重量％）								
	C	Si	Mn	P	S	Al	N	O	
1	0.006	0.33	0.38	0.014	0.008	0.003	0.0073	0.0040	発 明 例
2	0.006	0.33	0.38	0.014	0.008	0.003	0.0073	0.0040	
3	0.006	0.38	0.30	0.011	0.006	0.002	0.0037	0.0032	
4	0.006	0.33	0.38	0.014	0.008	0.003	0.0073	0.0040	
1'	0.006	0.30	0.38	0.011	0.006	0.002	0.0037	0.0032	比 較 例
2'	0.006	0.33	0.38	0.014	0.008	0.003	0.0073	0.0040	
3'	0.006	0.38	0.30	0.011	0.006	0.002	0.0037	0.0032	
4'	0.006	0.38	0.30	0.011	0.006	0.002	0.0037	0.0032	
5'	0.006	0.33	0.38	0.014	0.008	0.003	0.0073	0.0040	

【0020】

【表 2】

No	一次冷延	中間焼鈍処理	二次冷延	歪み取り 焼鈍処理	中間材		製品鋼板			
	冷延率 %	方式/温度・時間	冷延率 %	温度・時間	引張強度 N/mm ²	結晶粒度 FGS No	引張強度 N/mm ²	伸び %	初透磁率 Ga/Oe	
1	78.3	1 / 780℃・59sec	60	440℃・8 Hr	386	8.9	701	7.8	184.6	発 明 例
2	78.3	1 / 780℃・59sec	70	440℃・8 Hr	386	8.9	733	3.5	175.8	
3	78.3	1 / 756℃・62sec	80	440℃・8 Hr	376	9.0	736	5.6	173.9	
4	78.3	1 / 732℃・50sec	70	440℃・8 Hr	386	9.4	726	8.0	171.0	
1'	78.3	2 / 570℃・10Hr	80	440℃・8 Hr	347	8.6	644	6.9	181.5	比 較 例
2'	78.3	1 / 732℃・50sec	50	440℃・8 Hr	386	9.4	650	9.4	195.9	
3'	78.3	1 / 756℃・62sec	40	440℃・8 Hr	376	9.0	576	11.3	219.9	
4'	78.3	1 / 749℃・50sec	88	440℃・8 Hr	378	9.1	766	5.6	151.6	
5'	78.3	1 / 732℃・50sec	70	なし	386	9.4	734	0.4	161.5	

【0021】表2に示したように、発明例No. 1～4の製品鋼板（グリル素材）は、高強度（TS 700N/mm²以上）と高透磁率（ μ_0 ：170Ga/Oe以上）を有し、かつエッチング形成されるスリットの線乱れも少なく、良好な形状精度を有している。これに対し、比較例No. 1'

（中間焼鈍はタイトコイルの箱型焼鈍処理）の製品鋼板は、高透磁率を有しているが、強度の改善効果はなく、比較例No. 2'～4'は、中間焼鈍処理に発明例と同じ連続焼鈍を採用しているが、二次冷延率が不適当なため、強度の不足または透磁率の不足をきたしている。

【0022】図3は、発明例No. 4の製品鋼板にエッチング加工で形成したスリットの溝面、図4は、比較例No. 5'（歪み取り焼鈍処理省略）の製品鋼板に形成したスリットの溝面（倍率は、いずれも×200）を示している。図4における斑点模様は、鋼中に存在する極微細介在物を起点とする凹状欠陥である。両者の対比から明らかなように、発明例の製品鋼板（図3）は、比較例の製品鋼板（図4）に観察されるような微細凹状欠陥がなく、スリット溝面の平滑性に優れている。

【0023】

【発明の効果】本発明によれば、極低碳素鋼からなる高強度・高透磁率を具備するアパーチャグリル用素材を製造することができる。その改良された強度・磁気特性により、アパーチャグリルの機能が安定化され、近時のブラウン管の大型化・フラット化に対処することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一次冷間圧延後の中間焼鈍処理された鋼材（発明例）の金属組織を示す図面代用顕微鏡写真（倍率×200）である。

【図2】一次冷間圧延後の中間焼鈍処理された鋼材（従来例）の金属組織を示す図面代用顕微鏡写真（倍率×200）である。

【図3】アパーチャグリルのスリット溝面を示す図面代用顕微鏡写真（×200）である。

【図4】アパーチャグリルのスリット溝面を示す図面代用顕微鏡写真（×200）である。

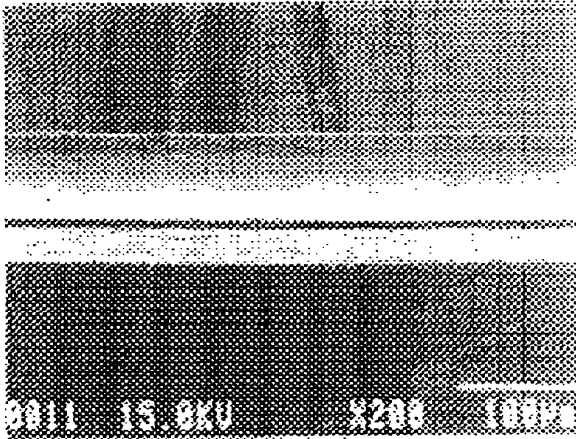
【図1】



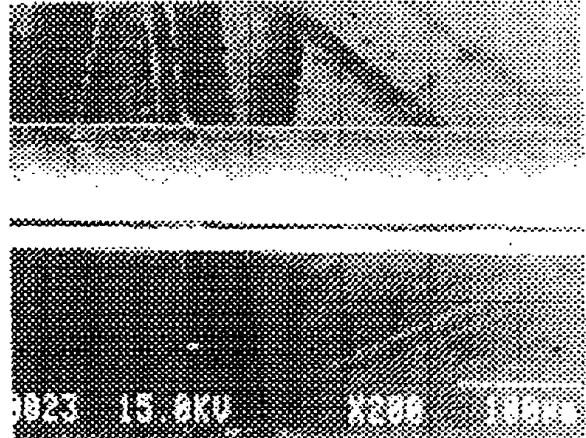
【図2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶
H01J 29/07

識別記号 序内整理番号

F I
H01J 29/07

技術表示箇所

(72) 発明者 松下 恵三

大阪市此花区桜島 2 丁目 1 番 1 7 1 号 日
新製鋼株式会社大阪製造所内